

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Yuji NAGATOMO et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filing Date: March 4, 2004

Examiner: Unassigned

Title: CONTACT CHARGER AND IMAGE FORMING APPARATUS

Confirmation No.: Unassigned

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: Japan

Patent Application No(s).: 2003-411934

Filed: December 10, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By _____

Platon N. Mandros

Registration No. 22,124

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

Date: March 4, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年12月10日
Date of Application:

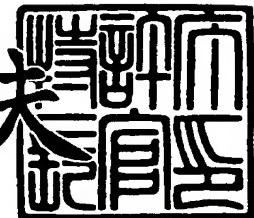
出願番号 特願2003-411934
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-411934]

出願人 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
Applicant(s):

2003年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 TL04896
【提出日】 平成15年12月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/02
【発明者】
【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
【氏名】 長友 雄司
【発明者】
【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
【氏名】 丹後 麻紀子
【特許出願人】
【識別番号】 303000372
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
【氏名又は名称】 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
【代表者】 太田 義勝
【代理人】
【識別番号】 100074125
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区南森町2丁目2番7号 シティ・コーポ南森町604 谷川特許事務所
【弁理士】
【氏名又は名称】 谷川 昌夫
【電話番号】 06(6361)0887
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001731
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0315885

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも帶電用のブラシと帶電補助粒子とを有する接触帶電器であって、前記帶電補助粒子の形状が針状であることを特徴とする接触帶電器。

【請求項 2】

前記帶電補助粒子のアスペクト比が2以上10000以下である請求項1記載の接触帶電器。

【請求項 3】

前記帶電補助粒子のアスペクト比が3以上10000以下である請求項1記載の接触帶電器。

【請求項 4】

前記帶電補助粒子のアスペクト比が5以上10000以下である請求項1記載の接触帶電器。

【請求項 5】

前記帶電補助粒子のアスペクト比が10以上200以下である請求項1記載の接触帶電器。

【請求項 6】

前記帶電補助粒子の長軸の長さがL [μm]、前記ブラシにおけるブラシ纖維の太さがTデニールであるとき、 $L^2 / T \leq 200$ の条件を満足する請求項1から5のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 7】

前記帶電補助粒子の長軸の長さがL [μm]、前記ブラシにおけるブラシ纖維の太さがTデニールであるとき、 $L^2 / T \leq 120$ の条件を満足する請求項1から5のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 8】

前記帶電補助粒子の長軸の長さがL [μm]、前記ブラシにおけるブラシ纖維の太さがTデニールであるとき、 $L^2 / T \leq 50$ の条件を満足する請求項1から5のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 9】

前記ブラシにおけるブラシ纖維の太さが1デニール以上10デニール以下である請求項1から8のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 10】

前記ブラシにおけるブラシ纖維の植毛密度が120本/mm²～10000本/mm²である請求項1から9のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 11】

前記ブラシにおけるブラシ纖維の体積抵抗率が $1 \times 10^1 \Omega \cdot cm$ 以上 $1 \times 10^8 \Omega \cdot cm$ 以下である請求項1から10のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 12】

前記ブラシはローラ状であり、該ブラシローラのブラシ纖維が該ブラシローラの回転方向の上流側に傾くように斜毛処理されている請求項1から11のいずれかに記載の接触帶電器。

【請求項 13】

請求項1から12のいずれかに記載の接触帶電器と、該接触帶電器により帶電される感光体と、該感光体に画像露光して静電潜像を形成する露光装置と、該感光体上の静電潜像を現像する現像装置とを備え、電子写真方式で記録媒体に画像形成する画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】接触帯電器及び画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機やプリンター等の電子写真方式の画像形成装置に用いられる接触帯電器及びこれを用いた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

<コロナ帯電器>

従来、電子写真装置等の画像形成装置においては、電子写真用の感光体等の被帶電体を帶電する手段として、コロナ放電を利用したコロナ帯電器が主に用いられてきた。

コロナ帯電器は、被帶電体と非接触に配置され、例えばワイヤ電極や針電極等に高電圧を印加してコロナ放電を起こして、その放電電流の一部を被帶電体に流すことで被帶電体を所定の電位に帶電させるものである。

【0003】

しかしながら、コロナ帯電器はコロナ放電を利用するため、多量のオゾンが発生し、オゾン臭気等の問題がある。また、コロナ放電により発生する放電生成物が被帶電体表面に付着するので、画像品質の低下を引き起こしたり、被帶電体の表面を削ってリフレッシュしなければならないので被帶電体の寿命を短くする、などの問題もあった。さらに、高電圧電源が必要であり、電源コストが高くついた。

【0004】

<接触帯電器（放電帶電）>

そこで近年、コロナ帯電器に代わる接触帯電器が多数提案されている。例えばローラ帯電器、ファーブラシ帯電器、ブレード帯電器等が提案されている。これらは、被帶電体と帶電部材との微小な間隙で起こる放電現象を利用して被帶電体を帶電させる。帶電部材を被帶電体に接触配置し、帶電部材に電圧を印加して被帶電体を所定の電位に帶電する。

【0005】

ローラ帯電器は、例えば導電性弹性層を有する弹性ローラを含んでおり、これを被帶電体に接触させてニップを形成し、弹性ローラに電圧を印加して被帶電体を帶電するものである。弹性ローラは被帶電体に従動回転させるものが多い。

【0006】

ファーブラシ帯電器は、例えば導電性植毛纖維を有するファーブラシローラで構成され、これを被帶電体に接触させてニップを形成し、ファーブラシに電圧を印加して被帶電体を帶電するものである。極めて細い纖維を用いるため、ファーブラシに電圧を印加したときに被帶電体との間の電界に局所的に強い部分が発生し、その部分でパッシェン則から逸した過剰放電が起きて帶電ムラが発生してしまうという難点がある。また、被帶電体とブラシ纖維の接触は線接触や点接触の集合であるため、被帶電体とファーブラシとの接触面積を充分に確保することが困難であり、接触不足による帶電不足をなくすことができなかった。

【0007】

これらの接触帯電器は、コロナ帯電器に比べて低電圧電源で帶電できるものの、パッシェン則に従うため所望の帶電電位に閾値電圧を加えた電圧を帶電部材に印加する必要がある。また、コロナ帯電器に比べてオゾン発生量は減少するものの、放電現象を利用した帶電方式によるものであるため放電生成物による弊害は避けられない。

【0008】

<接触帯電器（注入帶電）>

このような問題を解決するために、放電現象を利用せずに被帶電体に直接電荷を注入する接触帯電器が提案されている。例えば、磁気ブラシ帯電器、ローラ帯電器、ファーブラシ帯電器等がある。

これらは、帶電部材に印加した電圧とほぼ等しい電位に被帶電体を帶電させるもので、

前記の放電現象を利用した接触帶電器よりもさらに低い電圧で利用できる。また、放電が起きない或いは十分抑制されたため放電生成物は生じ難く、放電生成物による弊害はない。

【0009】

磁気ブラシ帶電器は、例えば、磁気ローラを覆った非磁性スリーブと、そのスリーブ上に拘束された、導電性微粒子を保持している磁性キャリアから構成され、該導電性微粒子を保持しているキャリアからなる穂（磁気ブラシ）を被帶電体に接触させてニップを形成し、該磁気ブラシに電圧を印加して被帶電体を注入帶電するものである。この方式の帶電器は、構成が複雑であるためコストが高いという難点がある。また、磁性キャリアの脱落や、感光体等の被帶電体への付着による画像ノイズも問題であった。

【0010】

ローラ帶電器は、例えば導電性弹性ローラを被帶電体に接触させてニップを形成し、弹性ローラに電圧を印加して被帶電体を注入帶電するものである。被帶電体を注入帶電するにはローラ表面と被帶電体相互の充分な接触面積が要求されるが、弹性ローラを被帶電体に従動回転させるだけでは充分な接触面積は得られない。そこで充分な接触面積を得るために、弹性ローラの周速と被帶電体の周速とに差をつけたうえで、弹性ローラによって被帶電体を摺擦する。しかしそのようにすると、弹性ローラは被帶電体と面接触しているため大きな摩擦力が働く。そのため帶電部材や被帶電体表面が徒に削れて画像ノイズが発生し易い、また、それらの寿命が短くなるという問題がある。

【0011】

かかる摩擦力を低減するために、特開平10-307458号公報は導電性微粒子を接觸ニップに介在させるローラ帶電器を提案している。それでもやはりファーブラシや磁気ブラシのような線接觸や点接觸を利用する帶電器と比べると摩擦力は大きく、帶電部材と被帶電体が削れるために画像ノイズが発生することとそれらが短寿命である問題は解決されない。

【0012】

ファーブラシ帶電器については、例えば特開平10-307457号公報に、ファーブラシを被帶電体に接觸させてニップを形成し、そのニップ部に導電性微粒子を 10^2 個/ mm^2 以上介在させ、ファーブラシに電圧を印加して被帶電体を注入帶電するものが開示されている。ファーブラシは被帶電体と線接觸や点接觸するので摩擦力は小さく、帶電部材と被帶電体の摩耗量はかなり少ない。また、放電現象を利用しないため、過剰放電による帶電ムラをなくすことができる。さらに、被帶電体とファーブラシとの間に導電性微粒子が介在するため、既述の放電現象を利用したファーブラシ帶電と比べて、ファーブラシの被帶電体との接觸不足を改善することができる。

【0013】

ところが、このファーブラシと被帶電体との接觸ニップ部に導電性微粒子を介在させるファーブラシ注入帶電器では、導電性微粒子がファーブラシから離脱することにより帶電安定性に欠ける、という問題がある。

【0014】

この点、特開平11-190930号公報は現像剤に導電性微粒子を混入して供給することを開示しており、特開平11-194584号公報は弹性発泡ローラやファーブラシ等の導電性微粒子供給部材を用いて導電性微粒子を供給することを開示している。

【0015】

- 【特許文献1】特開平10-307458号公報
- 【特許文献2】特開平10-307457号公報
- 【特許文献3】特開平11-190930号公報
- 【特許文献4】特開平11-194584号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、特開平11-190930号公報に開示されているように、現像剤に導電性微粒子を混入する場合、導電性微粒子の現像剤への混入量や該粒子の粒径によってはトナーの帶電性を低下させてしまうなど使いこなしが難しく、特開平11-194584号公報に開示されているように、供給部材を用いて導電性微粒子を供給するには該供給部材という構成部材が必要となるため、それだけコストアップを招く。

【0017】

そこで本発明は、簡易に、均一で且つ長期にわたり安定した帶電を行うことができる接触帶電器を提供することを課題とする。

また本発明は、低電圧でオゾンレスで被帶電体を帶電させることができる低成本な接触帶電器を提供することを課題とする。

また本発明は、感光体の帶電を接触帶電器により行うタイプの電子写真方式の画像形成装置であって、感光体を均一に長期にわたり安定して帶電させることができ、それだけ長期にわたり画像ノイズの抑制された良好な画像を形成できる画像形成装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

前記課題を解決するため本発明は、少なくとも帶電用のブラシと帶電補助粒子とを有する接触帶電器であって、前記帶電補助粒子の形状が針状である接触帶電器を提供する。

該帶電用のブラシは被帶電体に接触させるものであり、該帶電補助粒子は被帶電体の帶電にあたり、該ブラシと被帶電体との間に介在させるものである。

【0019】

また本発明は前記課題を解決するため、かかる接触帶電器と、該接触帶電器により帶電される被帶電体である感光体と、該感光体に画像露光して静電潜像を形成する露光装置と、該感光体上の静電潜像を現像する現像装置とを備え、電子写真方式で記録媒体に画像形成する画像形成装置を提供する。

【0020】

かかる接触帶電器におけるブラシの代表例としてファーブラシを挙げることができる。

いずれにしても、帶電器のブラシは被帶電体と線接触や点接触するのでブラシ・被帶電体間の摩擦力は小さく、帶電に伴うブラシと被帶電体の摩耗の量を充分小さく抑制でき、それだけ帶電器及び被帶電体の寿命を長くすることができる。

また、かかる帶電器は放電現象を利用しないため、過剰放電による帶電ムラをなくすことができる。

【0021】

前記ブラシは被帶電体と線接触や点接触するのであるが、被帶電体とブラシとの間に帶電補助粒子が介在するため、ブラシの被帶電体との接触面積を充分に確保することができ（より正確にはブラシと被帶電体相互の接触面積を充分に確保することと同等の効果が得られ）、それにより所望の注入帶電が可能である。

【0022】

また、帶電補助粒子は針状のもの、換言すれば、帶電補助粒子の長手方向に垂直又は略垂直な断面における差渡し径に比べて粒子長手方向の長さ（粒子長軸の長さ）が大きい形状のものであるため、ブラシ纖維に点接触するだけの球形の帶電補助粒子と比べると、ブラシ纖維とのより広い接触面積が得られ（少なくともブラシ纖維と線接触する確率が増してより広い接触面積が得られ）、それだけ帶電補助粒子とブラシ纖維との間に強いファンデルワールス力（Van der Waals force）と液架橋力が働き、それにより帶電補助粒子のブラシ纖維への強い付着力が得られ、それだけ長期にわたり安定して所望の注入帶電が可能である。

【0023】

これらにより本発明に係る接触帶電器は被帶電体を簡易な構成のもとに均一に且つ長期にわたり安定して帶電させることができる。

さらに、低電圧でオゾンレスで低成本で帶電を行うことができる。

また、かかる帯電器を用いた本発明に係る画像形成装置によると、感光体表面を均一に且つ長期にわたり安定して帯電させることができ、それだけ長期にわたり画像ノイズの抑制された良好な画像を形成できる。

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように本発明によると、簡易に、均一で且つ長期にわたり安定した帯電を行うことができる接触帯電器を提供することができる。

また本発明によると、低電圧でオゾンレスで被帯電体を帯電させることができる低コストな接触帯電器を提供することができる。

また本発明によると、感光体の帯電を接触帯電器により行うタイプの電子写真方式の画像形成装置であって、感光体を均一に長期にわたり安定して帯電させることができ、それだけ長期にわたり画像ノイズの抑制された良好な画像を形成できる画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の実施形態に係る接触帯電器2を備えた電子写真方式の画像形成装置例の概略構成を示している。

＜画像形成装置＞

図1に示す画像形成装置は、ドラムタイプの感光体1を備えており、該感光体の周囲に帯電器2、画像露光装置4、現像装置5、中間転写装置6及びクリーニング装置7がこの順序で配置されている。中間転写装置6には2次転写ローラ8が臨んでいる。定着ローラ対9も設けられている。現像装置5は現像ローラ51等を備えており、中間転写装置6は感光体1に臨む無端転写ベルト61と該ベルト61を間にして感光体1に臨む転写ローラ62とを含んでいる。クリーニング装置7は感光体1に当接するクリーニングブレード71等を備えている。

【0026】

この画像形成装置によると、図示省略の駆動手段にて図中CW方向に回転駆動される感光体1の表面が帯電器2にて一様に帯電され、その帯電域に露光装置4から原稿画像或いは画像データに応じて画像露光が施され、感光体1上に静電潜像が形成される。この静電潜像は現像装置5の、現像バイアスを印加された現像ローラ51にて現像され、可視トナー像とされる。また、中間転写装置6においては、中間転写ベルト61は図示省略の駆動手段にて図中CCW方向に回転駆動されるとともに転写ローラ62に転写電圧が印加される。

【0027】

転写ベルト61に到来した感光体1上のトナー像は転写電圧を印加された転写ローラ62にて転写ベルト61上に転写される。一方、図示省略の記録媒体供給部から供給された記録媒体Sが転写ベルト61上のトナー像と同期をとって転写ベルト61と2次転写ローラ8との間に供給され、転写電圧を印加された該2次転写ローラ8にて転写ベルト61上のトナー像が記録媒体Sに転写される。トナー像が転写された記録媒体Sは引き続き定着ローラ対9に送られ、そこでトナー像が加熱加圧下に定着され、その後図示省略のトレイに排出される。

【0028】

＜帯電器＞

帯電器2は接触式のものであり、基本的には、ここでの被帯電体である感光体1に接触させる接触帯電部材としてのファーブラシ21を有し、該ファーブラシと感光体1との間に帯電補助粒子3を介在させて感光体1を帯電するものである。本例ではファーブラシ21と感光体1とを相対移動させて感光体1を帯電するものである。

【0029】

図2は帯電器2のブラシ21の概略斜視図であり、図3は該帯電器ブラシ21の一部を

概略的に拡大して示す図である。

この帶電器2は、ブラシ纖維2bを植設した基布2aを円柱形状の芯金ローラ20の表面に両面接着テープで貼着して形成したローラ状のファーブラシ21を備えている。なお、基布の裏面は導電塗料を塗布することによって導電性となっており、上記両面テープの一部を欠いて置くことで、基布の裏面と芯金ローラ20とを直接接触させ、ファーブラシ21と芯金ローラとが電気的に導通するようになっている。このファーブラシ21は芯金ローラ20を介して電源PWから所定の帶電用電圧を印加し、図示省略の駆動手段にて回転駆動して使用する。

【0030】

ブラシ纖維2bとしては、一般に知られている纖維に導電性材料を分散したものを利用することができる。かかる纖維材料としては、ポリアミド（ナイロン）、ポリビニルアルコール（ビニロン）、アクリル樹脂、ポリエステル、レーヨンなどを例示できる。

導電性材料としては、アルミニウム、鉄、銅、ニッケルなどの金属や、酸化亜鉛、酸化錫、酸化チタンなどの導電性酸化物、カーボンブラック、グラファイト、カーボンナノチューブなどの炭素微粒子などを例示できる。

ブラシ纖維2bとしては、ユニチカ（株）製のUUN、GBN、SUNといった導電性ポリアミド（導電性ナイロン）や、ユニチカ（株）製のUSV（導電性ビニロン）、REC（導電性レーヨン）などを例示できる。

【0031】

なお、帶電器2としては、ブラシ纖維2bを植設した基布を板金等に接着剤等で貼着して形成した固定タイプのファーブラシを有するものでもよい。

また、ファーブラシはブラシ纖維を傾かせる工程の有無により、直毛ブラシと斜毛ブラシの二つのタイプがあるが、どちらも利用できる。

【0032】

斜毛タイプのブラシは、被帶電体に対してブラシ纖維が寝ていて被帶電体との接触領域を確保し易いため、電荷を注入する領域が増え、それだけ均一な帶電が可能となる。このため、斜毛タイプのブラシの方が有利である。ブラシローラの回転方向については、被帶電体を逆撫でする方向ではブラシ纖維が乱れてブラシ纖維の抜けが発生し、帶電不良が起きてしまうので、被帶電体を順撫でする方向が有利である。

そして、ファーブラシローラ21はその纖維が該ファーブラシローラの回転方向の上流側に傾くように斜毛処理されていることが望ましい。

【0033】

被帶電体である感光体1にピンホールなどの欠陥がある場合に、ブラシから該欠陥部分へ過電流が流れブラシ軸方向の帶電不良が起きることと、過電流が流れたブラシ纖維によりブラシ回転方向の帶電不良が起きることと、過電流が流れることによりブラシ纖維と感光体1の欠陥部分が劣化することとを防止するために、いずれのタイプのブラシを採用するにしても、ブラシ纖維の体積抵抗率は $1 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上とすることが望ましい。また、充分な帶電を行うのに必要な帶電電流を流すために、ブラシ纖維の体積抵抗率は $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。ブラシ纖維の体積抵抗率は $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \cdot 2 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ であることがより好ましい。

【0034】

ブラシを構成するブラシ纖維2bの太さについては、1デニール～10デニールが好ましい。

ブラシ纖維2bの植毛密度については、 $120 \text{本}/\text{mm}^2 \sim 10000 \text{本}/\text{mm}^2$ であることが好ましい。植毛密度が小さすぎると、ブラシの感光体1への充分な接触面積を得ることができず、帶電不良が発生してしまう。また、 $10000 \text{本}/\text{mm}^2$ を超えてくる植毛密度のブラシを製造することは困難又は不可能である。ブラシ纖維2bの植毛密度は $155 \text{本}/\text{mm}^2 \sim 10000 \text{本}/\text{mm}^2$ であることがより好ましい。

【0035】

<帶電補助粒子>

● 帯電補助粒子3としては形状が針状のものを採用する。

帯電補助粒子3の材料としては、例えば、酸化亜鉛、酸化錫、酸化チタン、酸化鉄、酸化アルミニウム、酸化マグネシウムなどの金属酸化物や、カーボンブラック、グラファイト、フラーレン、カーボンナノチューブなどの炭素微粒子などを利用することができる。

【0036】

金属酸化物を用いる場合、主金属元素と異なる金属元素を含有した金属酸化物を用いることも可能である。例えば、酸化亜鉛にアルミニウムを含有させたもの、酸化錫にアンチモンを含有させたもの、或いは芯材として酸化チタン、ホウ酸アルミニウム、硫酸バリウム等を用い、その表面をアンチモンを含有する酸化錫で覆ったものなどである。

【0037】

導電性酸化錫で覆われた針状の酸化チタンを例にとると、それは、例えば特開平9-175821号公報で提案されている以下の製法で得られる。すなわち、含水酸化チタンをアルカリで処理して得られた反応生成物と塩酸とを瞬時の混合下で反応させ、次いで80°C以下の温度で加熱熟成し、その後さらに塩酸との混合下で反応させた後85°C以上で加熱熟成して針状酸化チタンを得る。この酸化チタンに水溶性錫化合物及び水溶性アンチモン化合物を添加処理して、該酸化チタン表面に錫の含水酸化物とアンチモンの含水酸化物を被着した後、焼成し、かくしてアンチモン含有酸化錫からなる導電層が被着された針状帶電補助粒子を得る。

【0038】

市販されているものとしては、導電性酸化錫は石原テクノ株式会社製のFS-10P、導電性酸化錫で覆われた酸化チタンは石原テクノ株式会社製のFT-1000、FT-2000、導電性酸化錫で覆われた硫酸バリウムは三井金属鉱業株式会社製のパストラン5110S、パストラン5110Yを例示できる。

【0039】

いずれにしても、針状の帶電補助粒子3は球形の粒子に比べてブラシ纖維とのより広い接触面積を得ることができるので、ブラシ纖維との間に強いファンデルワールスカ、液架橋力が働き、帶電補助粒子3のブラシ纖維への強い付着力を得ることができる。

【0040】

特に、粒子のアスペクト比を2以上とすることで、球形の粒子に比べてブラシ纖維とのより広い接触面積を得ることができ、それにより、該粒子とブラシ纖維との間に強いファンデルワールスカ、液架橋力が働き、帶電補助粒子3のブラシ纖維への強い付着力を得ることができる。

なお、粒子のアスペクト比は、粒子長軸の長さL [μm]と粒子短軸の長さD [μm]との比L/Dとして得られる。ここで帶電補助粒子のLとDはレーザー回折・光散乱、電子顕微鏡観察等の従来の粒径測定法により求めることができ、特にレーザー回折法が適している。

具体的には、次のようにして求めた。すなわち、帶電補助粒子10mgに純水5ccと少量の界面活性剤を加え、超音波振動器に5分間かけて導電性粒子を分散させ、これを粒度分布計（マスタサイザ2000 マルバーン社製）で測定した。短軸に相当するピークと長軸に相当するピークからなる2成分の粒度分布が得られ、短軸側ピークの体積平均粒径をD、長軸側ピークの体積平均粒径をLとした。

【0041】

アスペクト比の上限については10000程度である。アスペクト比が10000を超える帶電補助粒子を製造することは困難である。

【0042】

帶電補助粒子のアスペクト比は3以上10000以下であることがより好ましく、5以上10000以下であることがさらに好ましく、10以上200以下が一層好ましい。

【0043】

また、針状の帶電補助粒子3は、その長軸の長さがL [μm]、ブラシ纖維1本の太さ

がTデニールであるとき、 $L^2/T \leq 200$ の条件を満たすことが好ましい。

L^2/T が大きすぎると、以下の弊害が生じてしまう。

【0044】

つまり、ブラシ纖維の表面は平坦面ではなく曲率を有しており、 L^2/T は概ねブラシ纖維表面の曲率に対する帶電補助粒子3の長軸の長さLの割合に相当するものである。従って、 L^2/T の値が大きすぎることは、ブラシ纖維表面の曲率に対し粒子長軸の長さLが大きすぎることを意味する。長さLが大きすぎると、ブラシ纖維の長軸と帶電補助粒子3の長軸が平行でないときに、帶電補助粒子3におけるブラシ纖維と接触しない部分の割合が大きくなり、帶電補助粒子3の全表面積に対する該粒子のブラシ纖維との接触面積の割合がそれだけ小さくなり、粒子3のブラシ纖維への十分な付着力を得ることができなくなる。そのため安定した帶電を行うことができなくなる。

【0045】

よって、 $L^2/T \leq 200$ の条件が満たされることが好ましく、この条件が満たされる場合は、帶電補助粒子3の長軸とブラシ纖維の長軸が平行でないときでも、帶電補助粒子3の全表面積に対する該粒子のブラシ纖維との接触面積の割合が大きくなり、ファンデルワールス力と液架橋力により帶電補助粒子3のブラシ纖維への強い付着力を得ることができる。

【0046】

L^2/T の値は120以下がより好ましく、50以下がさらに好ましい。

Tの値は1から10が好ましく、Lの値については、その値が0.1より小さい粒子を製造することは困難であるから、 L^2/T の値は0.001以上が好ましい。

【0047】

帶電補助粒子3の体積平均粒径は、0.05μm～10μmであることが好ましい。帶電補助粒子の体積平均粒径が小さすぎると、帶電補助粒子の製造コストが高くなり帶電器が高コストになってしまふ。大きすぎると、ローラ型ブラシの場合、回転により帶電補助粒子3に働く遠心力が大きくなり、ブラシからの離脱量が増え、長期にわたり安定した帶電を行うことが困難となる。

帶電補助粒子3の体積平均粒径は、0.1μm～5μmであることがより好ましい。

【0048】

帶電補助粒子3の体積抵抗率は、 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot cm$ 以下であることが好ましい。 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot cm$ を超えると、ブラシから被帶電体（本例では感光体1）へ充分な電荷を供給することができなくなり、帶電ムラが発生してしまう。

帶電補助粒子3の体積抵抗率は、 $1 \times 10^8 \Omega \cdot cm$ 以下であることがより好ましい。

帶電補助粒子3の体積抵抗率は、小さすぎると感光体表面に付着したときに像流れを引き起こすので、 $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot cm$ 以上であることが好ましく、 $1 \times 10^1 \Omega \cdot cm$ 以上がより好ましい。

【0049】

<帶電補助粒子の付着>

ブラシ21への帶電補助粒子3の付着については、例えば、平板上に帶電補助粒子3を適量散布し、その上にブラシ21を接触配置し回転させて帶電補助粒子3を塗布することで行える。平板上に散布する帶電補助粒子3の量を変えることで、ブラシへの付着量を制御することができる。

【0050】

帶電用ブラシのブラシ纖維が植毛されている空間における帶電補助粒子3の平均付着量は $0.3 mg/cm^3 \sim 30 mg/cm^3$ が好ましい。帶電補助粒子3の付着量が少なすぎると、帶電補助粒子3を介したブラシ21と感光体1との接触量が不足し帶電不良が発生する。また、帶電補助粒子3はブラシから離脱していくので長期安定性に欠ける。逆に多すぎると、ブラシ21から感光体1へ帶電補助粒子3の凝集物が移行し、画像ノイズが発生してしまう。また、ブラシ21から帶電補助粒子3が飛散して周囲を汚してしまうという弊害も生じる。

帶電用ブラシのブラシ纖維が植毛されている空間における帶電補助粒子の平均付着量は $0.6 \text{ mg/cm}^3 \sim 20 \text{ mg/cm}^3$ がより好ましい。

【0051】

帶電補助粒子をブラシ纖維に付着させるにあたっては、ブラシ纖維の被帶電体（本例では感光体1）と接触する部分に限らず、ブラシ纖維の根元側にも帶電補助粒子3を付着させることで、根元側に付着した帶電補助粒子3を帶電ニップ部に供給して離脱した帶電補助粒子3を補うことができる。つまりブラシローラ21を回転させると根元側に付着した帶電補助粒子3には弱い遠心力が働き、徐々にブラシ先端側に移動して帶電ニップ部に供給されるのである。

【0052】

このようにブラシ21が、被帶電体を帶電する機能と帶電補助粒子3を自ら供給する機能とを兼ね備えることで、簡易な構成で、且つ、長期にわたり安定した帶電が可能となる。

【0053】

なお、既述のとおりファーブラシには直毛ブラシと斜毛ブラシの二つのタイプがあるが、帶電補助粒子3の保持と供給の観点からしても、斜毛タイプブラシの方が有利である。

斜毛ブラシでは、ファーブラシローラのブラシ纖維の根元側の帶電補助粒子3は、斜毛しているファーブラシローラの外側の纖維によって覆われているので、過剰に帶電ニップ部に移動したり遠心力等によって飛散したりすることができない。また、斜毛ブラシは直毛ブラシに比べてニップ部を通過した直後のブラシ纖維の形状変化が小さいため、この時の帶電補助粒子3の飛び散りを抑制することができる。これらにより、斜毛ブラシは、帶電補助粒子3を帶電ニップ部へより安定して供給することができる。

【0054】

他の帶電補助粒子供給手段を設けてもよい。例えば、帶電補助粒子3を現像剤に混入しそれを感光体1に付着させ帶電ニップ部に移動させるものや、ローラやファーブラシやブレード等の供給部材を用いて帶電補助粒子3を供給してもよい。このように他の供給手段を追加することで、さらに長期にわたり安定した帶電が可能となる。

【0055】

<帶電>

帶電補助粒子3を付着させたファーブラシ21を所定の押込み量で感光体1に当接し、ファーブラシ21を回転させながらこれに電源PWからDCバイアスを印加して感光体1を帶電させる。すると印加電圧とほぼ同じ帶電電位で、且つ、均一な帶電が得られる。さらに、例えば1千枚印字後でも帶電性は良好である。

【0056】

前記DCバイアスに交番電圧(AC)を重畠してもよい。例えば、DCバイアス-600Vにピーク間電圧500V、周波数1kHzの矩形波を重畠する例を挙げることができる。

【0057】

<ファーブラシの回転>

ファーブラシ21の表面の移動方向と感光体1表面の移動方向が逆（カウンタ）のとき、ファーブラシ21の感光体1に対する相対速度比（相対周速比） θ は、 $1 \leq \theta < 5$ であることが好ましい。 θ が小さすぎると、ファーブラシ21の感光体1への十分な接触量を得ることができず、帶電不良が発生してしまう。逆に θ が大きすぎると、ファーブラシ21が感光体1を摺擦する機会が増えるため、感光体1の表面を傷つけて帶電ムラが発生し易くなり、また感光体1とファーブラシ21の削れ量が増してそれらの寿命が短くなってしまう。さらに、ファーブラシ21に付着している帶電補助粒子3に働く遠心力が大きくなり、該粒子のファーブラシ21からの離脱量が増して、長期にわたり安定した帶電が得られない、という問題も発生する。

上記のカウンタ回転のときのファーブラシ21の感光体1に対する相対速度比 θ は、 $1.5 \leq \theta < 4$ であることがより好ましい。

【0058】

ファーブラシ21の表面を感光体1の表面の移動方向と同じ方向（ウイズ）に移動することも可能である。このとき、ファーブラシ21の感光体1に対する相対速度比 θ は、 $1.5 \leq \theta < 5$ であることが好ましい。カウンタ動作の場合と同じ相対速度比を得るために回転数を増やす必要がある。回転数を増やすと、ファーブラシ21が感光体1を摺擦する機会が増えるため、感光体1の表面を傷つけて帯電ムラが発生し易くなり、また感光体1とファーブラシ21の削れ量が増してそれらの寿命が短くなってしまう。さらに、ファーブラシ21に付着している帯電補助粒子3に働く遠心力が大きいため該粒子のファーブラシ21からの離脱量が増して、長期にわたり安定した帯電が得られない、という問題も発生する。以上の点から、ファーブラシ21の回転方向は、感光体1の表面の移動方向と逆（カウンタ）の方が有利である。

【0059】

なお、上記のウイズ回転のときのファーブラシ21の感光体1に対する相対速度比 θ は、 $2 \leq \theta < 4$ であることがより好ましい。

【0060】

<ファーブラシの押込み量>

ファーブラシ21の感光体1への押込み量は0.1mm以上2mm以下であることが好ましい。押込み量が少なすぎると、ファーブラシ21と感光体1との十分で安定した接触量（接触ニップ）が得られず、また押圧力が小さくなり、ブラシ纖維及び帯電補助粒子3と感光体1との接触抵抗（電気抵抗）を充分に下げることができなくなり、帯電不足による帯電ムラが発生してしまう。逆に押込み量が多くすると、ファーブラシ21から感光体1へ過剰な押圧力が働くため、摩擦力が大きくなり、感光体1の表面を傷つけ帯電ムラを引き起こし易くなり、また感光体1とファーブラシ21の摩耗量が増してそれらの寿命が短くなってしまうという弊害が生じる。さらに、ブラシ纖維の形状の変位量が多くなるので、ブラシ纖維が帯電ニップ部を通過し感光体1から離れて元の形状に復元する時の、ブラシ纖維に付着している帯電補助粒子3に働く纖維から離れる方向の力が大きくなり、ブラシ纖維からの帯電補助粒子3の離脱量が多くなり、長期にわたり安定した帯電が得られなくなる。

【0061】

ファーブラシ21の感光体1への押込み量は0.2mm以上1.0mm以下がより好ましく、0.3mm以上0.8mm以下がさらに好ましい。

【0062】

<実施例>

以下に本発明に係る帯電器を採用して画像形成した実施例及び比較例を説明する。以下の実施例、比較例における印字は市販のプリンタ（ミノルタ・キューエムエス（株）製magicolor 2200 DeskLaser）において帯電器を次に説明する帯電器に置き換えて、B/W 5%チャートの印字にて行った。

【0063】

帯電器として図2及び図3に示す構成を持つファーブラシ21を有するものを用いて評価を行った。

ブラシ纖維2bとして、ナイロン6にカーボンブラックを分散したユニチカ株式会社製のUUN（導電性ナイロン）を用いた。該ブラシ纖維1本の太さは2デニール、ブラシにおけるブラシ纖維植毛密度は524本/mm²、ブラシ纖維の体積抵抗率は $3.6 \times 10^4 \Omega \cdot cm$ であった。

ブラシ纖維の体積抵抗率は、長さ1.5cmの纖維の一束から得られた抵抗値（原糸抵抗）から体積抵抗率を換算してもとめた。

【0064】

かかるブラシ纖維2bを植設した基布を直径6mm（6mmφ）の芯金20に巻き付けて両面接着テープで固定し（基布+両面接着テープの厚み：約0.5mm）、ローラ状にした。その後、ブラシ毛を傾斜させる斜毛工程を経て斜毛ブラシローラとした。斜毛方向

は、ファーブラシ21の表面の移動方向と感光体の表面の移動方向が逆（カウンタ）のときに、ファーブラシ21の纖維がファーブラシ21の回転方向の上流側に傾く方向（順なで方向）とした。

【0065】

斜毛前のブラシの外径は13.8mm、斜毛後のブラシ外径は12.2mmであった。斜毛処理の前後のブラシ回転軸の放射方向における纖維長の変化率（斜毛度）は0.21であった。

【0066】

前記プリンタにおける感光体の外径は30mmで、これを100rpm（システムスピード160mm/sec）で回転駆動して用いた。帯電補助粒子3を付着させたファーブラシ21を感光体に、押し込み量0.4mmで当接し、ファーブラシ21を感光体の表面の移動方向と逆方向に移動するように（カウンタ）、480rpmで回転させた。このときのファーブラシ21の感光体に対する相対速度比は2であった。ファーブラシ21に-600VのDCバイアスを印加して感光体を帯電させた。

【0067】

（実施例1）

帯電補助粒子3として、酸化チタンをアンチモンを含有する導電性酸化錫で覆った微粒子を使用した。形状は針状、アスペクト比は13、体積抵抗率は $1 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の太さをTデニールとするとき、 $L^2 / T = 1.4$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は6mg/cm³であった。

なお、帯電補助粒子の体積抵抗率は、直径10mmの樹脂性の筒に粒子を約1g入れ、この粒子に油圧ジャッキで100kg/cm²の圧力をかけ、それにより得られた試料の厚さとこれに1V印加したときの電流値を測定して求めた。この点は他の実施例、比較例においても同様である。

【0068】

（実施例2）

帯電補助粒子3として、アンチモンを含有する導電性酸化錫の微粒子を使用した。形状は針状、アスペクト比は107、体積抵抗率は $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の太さをTデニールとするとき、 $L^2 / T = 1.3$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は4mg/cm³であった。

【0069】

（実施例3）

帯電補助粒子3として、酸化チタンをアンチモンを含有する導電性酸化錫で覆った微粒子を使用した。形状は針状、アスペクト比は14、体積抵抗率は $1 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の太さをTデニールとするとき、 $L^2 / T = 4.1$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は7mg/cm³であった。

【0070】

（実施例4）

帯電補助粒子3として、硫酸バリウムをアンチモンを含有する導電性酸化錫で覆った微粒子を使用した。形状は針状、アスペクト比は15、体積抵抗率は $1 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の太さをTデニールとするとき、 $L^2 / T = 113$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は6mg/cm³であった。

【0071】

（実施例5）

帯電補助粒子3として、カーボンナノチューブを使用した。形状は針状、アスペクト比は4615であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の

太さをTデニールとするとき、 $L^2/T = 18$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は $4 \text{ mg}/\text{cm}^3$ であった。

【0072】

(実施例6)

帯電補助粒子3として、硫酸バリウムをアンチモンを含有する導電性酸化錫で覆った微粒子を使用した。形状は針状、アスペクト比は20、体積抵抗率は $1 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の太さをTデニールとするとき、 $L^2/T = 200$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は $7 \text{ mg}/\text{cm}^3$ であった。

【0073】

(比較例1)

帯電補助粒子3として、硫酸バリウムをアンチモンを含有する導電性酸化錫で覆った微粒子を使用した。形状は球状、アスペクト比は1、体積抵抗率は $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この微粒子の長軸の長さをL [μm]、ファーブラシの纖維1本の太さをTデニールとするとき、 $L^2/T = 0.005$ であった。ファーブラシ21のブラシ纖維が植毛されている空間における帯電補助粒子3の平均付着量は $3 \text{ mg}/\text{cm}^3$ であった。

【0074】

以上の実施例、比較例において、帯電性評価を次のように行った。すなわち、新品のブラシローラ帶電器の使用開始時における感光体ドラム表面の帯電電位ムラと、既述のB/W比5パーセントチャートの印字を1千枚行った後における感光対ドラム表面の帯電電位ムラを測定することにより行った。

表面電位測定は、トレック・ジャパン（株）製の表面電位計MODEL344、プローブ6000B-16を用いて行った。測定の際には、現像装置を取り外して、上記プローブを配置し、ファーブラシローラにDCバイアス-600Vを印加して感光対ドラム表面を帯電させたうえで、露光を行わずにそのままの感光体ドラムの表面電位を所定時間測定した。その間測定された表面電位の最大値と最小値との差を帯電電位ムラ|V|とした。

【0075】

次表における帯電性の評価基準は次のとおりである。

(帯電性の評価基準)

- (良好) : $|\Delta V| < 20 \text{ V}$
- △ (許容可能範囲) : $20 \text{ V} \leq |\Delta V| < 50 \text{ V}$
- × (不良) : $50 \text{ V} \leq |\Delta V|$

【0076】

表

帯電補助粒子形状 ΔV 実施例	アスペクト比 針状	L^2/T	初期の ΔV	1千枚後の ΔV
実施例1	針状	13	1.4	○ ○
実施例2	針状	107	1.3	○ ○
実施例3	針状	14	4.1	○ ○
実施例4	針状	15	113	○ △
実施例5	針状	4615	18	○ ○
実施例6	針状	20	200	○ △
比較例1	球状	1	0.005	△ ×

【0077】

以上説明したように、帯電用ブラシと被帯電体との間に帯電補助粒子を介在させて被帯電体を帯電する接触帯電器においては、帯電補助粒子の形状を針状とすることで、帯電補助粒子は球形のものに比べてブラシ纖維とのより広い接触面積を得ることができ、帯電補助粒子とブラシ纖維との間に強いファンデルワールスカと液架橋力が働き、帯電補助粒子のブラシ纖維への強い付着力を得ることができる。これにより、簡易に、均一で且つ長期にわたり安定した帯電が可能となる。

【0078】

また、帯電補助粒子の形状を針状とし、所定のアスペクト比とすることで、帯電補助粒子はブラシ纖維との広い接触面積を得ることができるので、この点でも帯電補助粒子とブラシ纖維との間に強いファンデルワールスカと液架橋力が働き、帯電補助粒子のブラシ纖維への強い付着力を得ることができる。これにより、簡易に、均一で且つ長期にわたり安定した帯電が可能となる。

【0079】

また、帯電補助粒子の形状を針状とし、その長軸の長さを L [μm]、ブラシ纖維の太さを T デニールとしたとき、 L と T が前記の所定の関係を満たすことで、ブラシ纖維の長軸と帯電補助粒子の長軸が平行でないときでも帯電補助粒子のブラシ纖維への十分な付着力を得ることができ、この点でも均一で且つ長期にわたり安定した帯電が可能となる。

またこれらにより、低電圧でオゾンレスで低コストな帯電器及びこれを用いた新規かつ有用な画像形成装置を提供できる。

【0080】

また、かかる帯電器はクリーニングブレードを使用しない、いわゆるクリーナレスシステムでの利用も可能である。該システムは、感光体ドラム等の像担持体上の転写残トナーの荷電を制御することで、クリーニングブレードを使用せずに該残トナーを再利用するシステムである。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明は画像形成において長期にわたり良好な画像を提供することに利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明に係る画像形成装置の1例の概略構成を示す図である。

【図2】図1に示す帯電器のブラシの概略斜視図である。

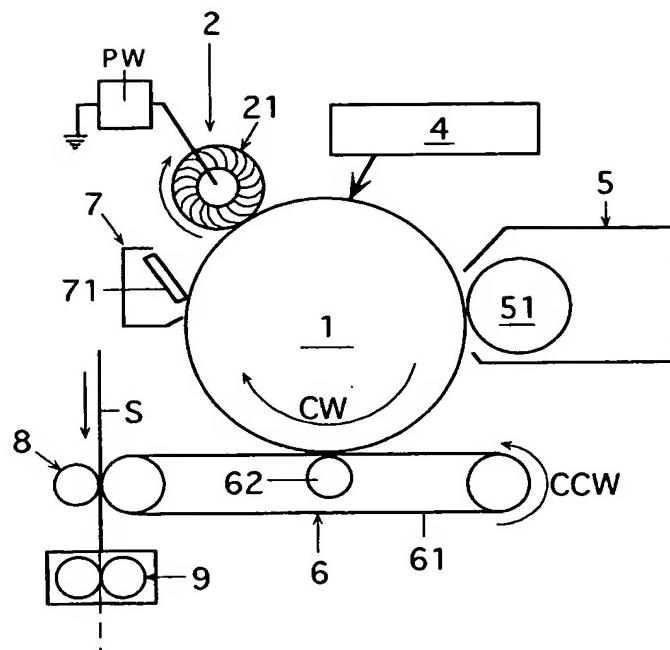
【図3】図2に示す帯電器ブラシの一部を概略的に拡大して示す図である。

【符号の説明】

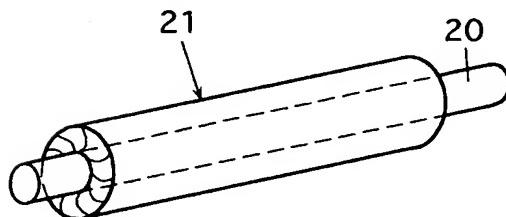
【0083】

1 感光体	4 画像露光装置	8 2次転写ローラ
2 接触帶電器	5 現像装置	9 定着ローラ対
2 0 芯金ローラ	5 1 現像ローラ	
2 1 ファーブラシ	6 中間転写装置	
2 a 基布	6 1 無端中間転写ベルト	
2 b ブラシ纖維	6 2 転写ローラ	
P W 電源	7 クリーニング装置	
3 帯電補助粒子	7 1 クリーニングブレード	

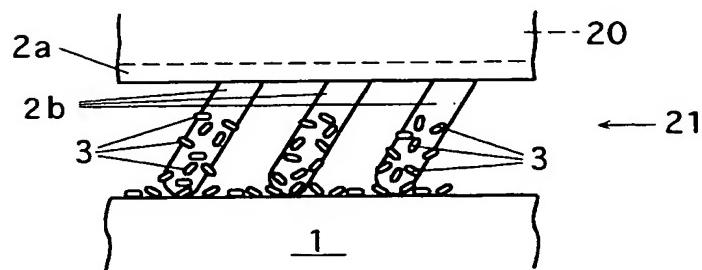
【書類名】図面
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】被帶電体に接触させる帶電用ブラシを有する接触帶電器であって、簡単に、均一で且つ長期にわたり安定した帶電を行うもの、さらには、低電圧でオゾンレスで低コストで長期にわたり安定した帶電を行うものを提供する。また、かかる帶電器を採用することで、長期にわたり画像ノイズの抑制された良好な画像を形成できる電子写真方式の画像形成装置を提供する。

【解決手段】被帶電体（例えば感光体）1に接触させるブラシ21を有し、該ブラシと被帶電体1との間に帶電補助粒子3を介在させて被帶電体1を帶電する接触帶電器2であり、粒子3として針状のもので、アスペクト比が2以上10000以下、 $L^2 / T \leq 200$ （Lは粒子長軸の長さ [μm]、Tはブラシ纖維の太さ [デニール]）の条件を満足するものを採用する。また、かかる帶電器と、これにより帶電される感光体1と、該感光体に画像露光して静電潜像を形成する露光装置4と、該感光体上の静電潜像を現像する現像装置5とを備え、電子写真方式で記録媒体Sに画像形成する画像形成装置。

【選択図】 図1

特願 2003-411934

出願人履歴情報

識別番号 [303000372]

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. 変更年月日
[変更理由] | 2002年12月20日
新規登録 |
| 住 所 | 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 |
| 氏 名 | コニカビジネステクノロジーズ株式会社 |
| 2. 変更年月日
[変更理由] | 2003年10月 1日
名称変更
住所変更 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 |
| 氏 名 | コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社 |